干旱区地理
ARID LAND GEOGRAPHY

自主探索还是追随前沿?
——中国高技术出口产业地理演化路径辨析

刘洁敏， 贺灿飞
（北京大学城市与环境学院，北京 100871）

摘 要： 演化经济地理学认为，地方产业演化是路径依赖的，新的产业从本地现有关联产业中衍生出来。这个理论以地方具备同等优势的创造能力为前提，而创造能力本身对地方条件有着较高的要求。现实条件下，发展中地区开发先进工业，相比依赖本地现有产业基础自主创造的发展路径，紧密跟随并积极参与发达经济体开辟的先进制造业产品市场、主动吸收知识溢出、进行学习合作型创造或是一条更可行的道路。以2000—2015年中国561个海关报关国内地区代码划分的地区行政单元高技术出口产业地理演化为研究对象，验证了这一假设。结论显示：本地技术关联水平对地方高技术产业地理演化主要在近期产生影响，进口产品的知识溢出表现出中长期的促进作用，且地方技术水平的差异对地方利用知识溢出效果并无显著影响。这一结论证明发展中地区可以通过紧随前沿、学习合作打破本地路径锁定，实现路径跳跃。

关 键 词： 产业演化；进口；出口；缄默知识；知识溢出；高技术产品
文章编号： 1000-6060(2020)04-1077-11(1077~1087)

关于地方产业地理演化路径选择对经济增长与产业结构升级的贡献，学术界持续了长时间的探讨。一些学者将关注的重点聚焦在地方化经济上，另一些学者更倾向于多样化发展路径。近年来，演化经济地理学者主张相关多样化[1]对地方经济增长的积极作用。近10 a来，中国经济步入“新常态”发展阶段，经济增长模式从“增速”转向“提质”，朝着更加高效、公平且可持续的方向前进[2]。达到这一目标的重要途径，是经济结构的优化升级，这需要工业结构从要素禀赋与投资依赖型向技术密集与创新驱动型转变[3]，在一个开放经济形态中，一个国家的产品创新一方面依赖于自身的研发投入，另一方面来自于国际知识溢出[4]；而侧重选择哪一种发展路径，取决于地方的吸收能力[5]与创造能力。这篇文章以中国高技术出口产业为例，试图检验：一个发展中国家在缺乏相关产业基础以及吸收能力和创造能力所需的区域背景条件下，如何快速演变为一个强大的高技术产品出口国的；地方高技术产业的创新与发展是以本地现存工业环境为基础自主演化，还是得益于紧密跟进并积极参与发达经济体开辟的先进制造业产品市场、主动吸收知识溢出、进行学习合作型创造；不同地区基于本地现存工业基础及进口产品知识溢出的影响效应，是否因吸收能力的不同而具有差异性。

1 文献综述和研究假设

针对不同类型集聚经济对地方产业演化的影响，存在着专业化经济（马歇尔外部性）和多样化经济（雅各布斯外部性）的持续性讨论；在新经济地理学理论中，多样化被认为是经济发展的主要资源[6-7]；以Glaeser（1992）为代表的城市经济学家认为多样化的经济结构带来了知识外溢，促进新产品

收稿日期： 2019-11-12； **修订日期：** 2020-04-06
基金项目： 国家自然科学基金委重点项目(41731278)资助
作者简介： 刘洁敏(1987-)，女，在读博士研究生，主要研究方向为经济地理、城市与区域规划. E-mail:1501111718@pku.edu.cn
通讯作者： 贺灿飞(1972-)，男，教授，主要研究方向为经济地理、产业与区域经济. E-mail:hecanfei@urban.pku.edu.cn

创造[8]。近年来,演化经济地理学家聚焦于地方工业相关多样化的实现条件[9-10];大部分实证研究证明了相关多样化工业基础对地方经济增长的有效作用[11]:只有接近本地知识基础,地方才能够理解、吸收和运用外部知识,带来知识的有效转移[12-13]。

选择专业化、多样化还是相关多样化发展路径,其实现基础在于地方对于外部知识的理解、吸收与组合再创造能力。CASTILLO(2002)[14]将缄默知识分为四个维度,分别是非书面的(epistle),社会文化的(social-cultural),语义的(semantic),无意识的(sagacious)。非书面类的缄默知识指只要革新者通过口述等方式表达即可获取的知识[15];社会文化类和语义类的缄默知识,指有一定的社会文化背景,或者特殊的语义的知识,需要具备特定的文化内涵或者专业基础才可获取,这也被称之为地方的吸收能力(absorbtive capacity);无意识类的缄默知识,指对现存知识的组合再利用,从而创造出新的知识,这需要地方具备对知识的拆解重组和再创造能力[16-17]。

当一个发展中国家或地区想迅速发展先进产业,如果缺乏相关产业基础、亦不具备创造能力所需要的地方背景条件,则跳脱现有经济发展瓶颈、开创先进工业的发展路径较难实现。然而,随着国际贸易的大门逐步打开,进口先进产业源源不断冲击本地市场,如果区域有足够的吸收能力[18],通过积极参与发达经济体开辟的先进工业产品市场、主动吸收知识溢出并进行学习合作型创造[5],或许可能打破现有路径依赖,实现路径跳跃。

本文的研究焦点在于本地技术关联水平与高技术产品的进口贸易对地方高技术产品出口贸易的影响。KELLER通过一个局部均衡的分析框架得出,进口国通过吸收国际贸易产生的知识溢出,可开发出具有竞争力的产品,带来生产率增长。在实证研究中,一部分研究证明进口贸易确能显著促进进口国的技术进步和生产率增长[19-21],而另一部分实证研究显示并无明显效应甚至是负效应[22-23]。国际知识溢出的效应,一方面和进口商品所蕴含的技术水平显著相关,另一方面受到地方吸收能力的调节[5]。对于发展中国家而言,进口商品中技术含量的上升对于生产率增长以及工业发展方式转变有着显著的促进作用[24-26]。国际知识溢出效应的发挥,主要体现在资本和技术密集型产业的进口中;而资源和劳动密集型产业的进口对内资企业创新产出的增长甚至有抑制作用[27]。因此,考察高技术产品进口的知识溢出效应对本地高技术产业创新升级的影响,具备理论价值与现实意义。本文的研究假设如下:

假设1:当一个发展中地区试图引进先进工业,从积极参与发达经济体开辟的先进工业产品市场并吸收知识溢出进行学习合作型创造,显著优于从地方现有产业中演化出相关工业所取得的效果。

假设2:对于吸收进口产品知识溢出进行学习合作型创造发展道路,进口产品专业化水平对地方产业演化影响效果比进口产品之间的多样性水平影响效果更为显著。

假设3:一个地方引进高技术产业,是通过从现有相关产业基础中演化新的产业,还是通过吸收外来产品的知识溢出并进行学习合作型创造,与地区本身的吸收能力有关。

2 数据来源和变量设计

2.1 数据来源

企业水平的研究数据来源于1998—2013年的中国海关数据库,这是中国进出口数据中最原始也是最准确的数据库。本文选择的高技术产业类别为HS 2位数代码为85:电器、设备及其部件;录音机和复制机;电视图像和声音录音机、复制机,此类物品的部件和附件;90:光学、摄影、电影、测量、检验、医疗、外科仪器、器械,此类物品的零部件和附件;91:钟表及其零件;92:乐器及其零部件。本文使用的数据中城市基础数据来源于1998—2015年的《中国统计年鉴》数据库。通过筛选,选取了1998—2015年的中国561个海关报关国内地区代码划分的地区行政单元的106个4位数代码的高技术产业类别。

2.2 变量设置

2.2.1 进口产品专业化 这个变量代表一个城市特定进口产品的整体专业化水平。如果一个城市的某个特定进口产品占这个城市总进口产品的分额较大,同时这个城市的这个特定进口产品占全国

这个特定进口产品的分额也较大，那么我们可以定义这个城市进口这个特定产品的专业化水平较高。

$$imp_spec_{i,c}=\left(imp_{i,c}/imp_{c}\right)\times\left(imp_{i,c}/imp_{i}\right) \quad (1)$$

式中：$imp_spec_{i,c}$为c地区i进口产品专业化指标；$imp_{i,c}$为c地区i产品的进口总产值；imp_c为c地区所有进口产品的总产值；imp_i为全国所有地区i产品的进口总产值。

2.2.2 进口产品相关多样化 我们采用BOSCHMA(2009)等[28]的方法，计算每个地区内每个2位数产业内部的4位数产业的加权熵指数。指标$imp_revariety_{i,c}$代表一个4位数产业所属的2位数产业内部的多样化水平。其中P_i代表某个4位数产业的总产值，P_g代表这个4位数产业所在的2位数产业的总产值。这个指标代表了一个4位数产业周边相关产业的多样化水平。

$$imp_revariety_{i,c}=\sum_{i\in S_g}\frac{P_i}{P_g}\log_2\left(\frac{1}{P_i/P_g}\right) \quad (2)$$

2.2.3 进口产品内部多样化 通过与测量相关多样化相同的方法，测算每个地区内每个4位数行业内部8位数行业的加权熵指数。这个指数反应了一个4位数产业内部产品的多样化水平。

2.2.4 本地产品显性比较优势(*RCA*) 采用HIDALGO(2007)等[29]的方法，通过计算地区4位数行业的显性比较优势水平。*RCA*代表显性比较优势(revealed comparative advantage)，$x(c,i)$代表c地区i产业总产值。它测量的是一个地区出口特定产品占有这个地区出口所有产品的比例与全国出口特定产品与全国出口所有产品的比例的比值。

$$RCA_{i,c}=\frac{x(c,i)\Big/\sum_i x(c,i)}{\sum_c x(c,i)\Big/\sum_{c,i} x(c,i)} \quad (3)$$

2.2.5 本地产品技术关联水平 很多因素可能影响两个工业之间的关联性，包括生产要素的相似度，技术的使用，客户的特征，制度和社会标准等，HIDALGO(2009)等[29]采用了一个后验的方法来测量两个工业之间的邻近度水平。下面公式中ϕ_{ij}指的是i工业和j工业的邻近度水平，它的测量方法是具备j产业显性比较优势的地区中，i产业也具备显性比较优势的条件概率；和具备i产业显性比较优势的地区中，j产业也具备显性比较优势的条件概率中的较小值。这个临近性指标计算方法的基本原理是，两个工业只有具备相似的体制、基础设施、要素投入、能力和技术，才有可能同时在一个地区生产，因此他们是技术关联的产业。

$$\phi_{ij}=\min\left\{\begin{matrix}\mathrm{Prob}\left(RCA_{i,c}>1/RCA_{j,c}>1\right),\\ p\left(RCA_{j,c}>1/RCA_{i,c}>1\right)\end{matrix}\right\} \quad (4)$$

为了测量一个新工业和地方现有工业结构之间的整体关联水平，我们引入了“密度”(*density*)指标。演化经济地理的实证研究发现，地区多样化是路径依赖的，如果一个新的工业和地区现有具备优势的工业普遍有关联，则这个地区对于这个新工业有一个较高的密度，那么这个地区引进这个新工业的可能性也会升高[29]。密度指标因此可以由如下公式测算：

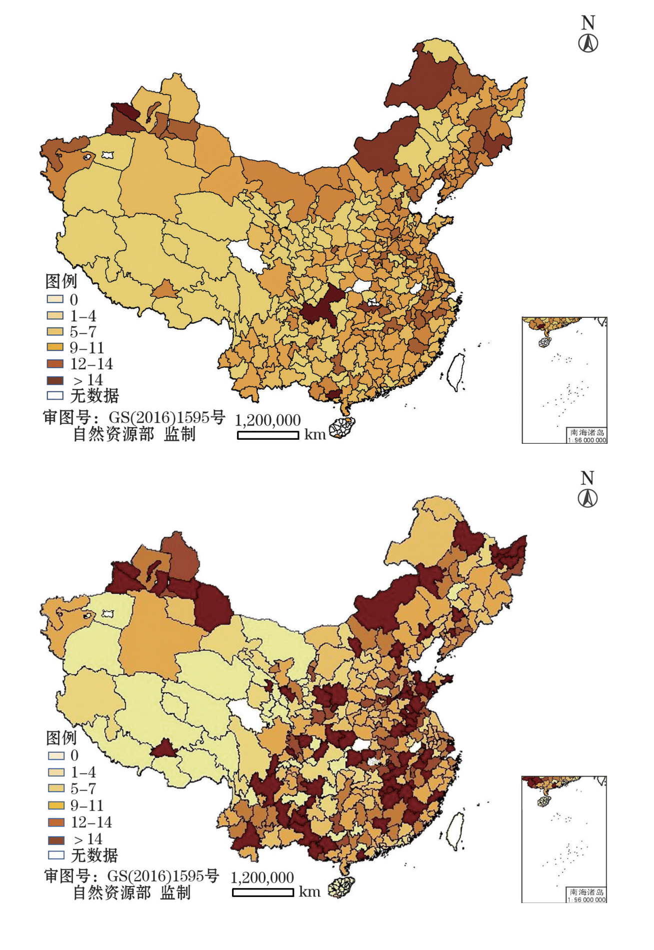
$$density_{i,c}=\sum j\left(X_{j,c}\times\varphi_{i,j}\right)\Big/\sum j\varphi_{i,j} \quad (5)$$

式中：$density_{i,c}$为产品i和产品j之间的技术关联值；$X_{j,c}$计算方法为，如果$RCA_{j,c}\geqslant1$，即c城市j产业具备显性比较优势，则取值为1，否则为0。

3 2000—2015年中国城市高技术产业出口与进口地理演化趋势

图1~图4分别展示了2000—2015年中国高技术产业出口与进口地理演化趋势。图1为2005年、2010年、2015年城市高技术出口产品具备显性比较优势产品种类数分布图。三张图显示，以2000年为基准点，2005年中国城市新增高技术产品出口种类较少，零散分布于东中部城市和少量东北城市，并未体现出明显的集聚性特征，呈现起步阶段；2010年，除了新增产品城市分布范围适度增长外，在东部地区少量城市出现低水平集聚现象；到2015年，新增产品已经普遍分布在全国大部分城市中，且在东部、中部和东北大多数城市出现了中高水平的集聚现象。可见这15 a时间中国高技术出口产品出现了横贯全国范围的长足进步。图2为2000年中国城市高技术出口产品平均技术关联水平图。从图中可以看出，此指标呈现出明显的东、中、西部梯度递减趋势，东部沿海城市平均技术关联水平最高，中部和东北部城市普遍呈现出较低的技术关联水

平，而西部大部分城市技术关联水平几乎为0；对比图2，我们发现中国高技术出口产品地理演化轨迹与本地工业的技术关联水平并没有表现出较强的一致性，东部沿海地区没有体现出明显的高度集聚现象，而西部地区亦有相对广泛的发展。图3为2005年、2010年、2015年城市高技术进口产品平均专业化水平指数分布图：2005年东中部地区部分城市和西部少量城市呈现出低水平的专业化；2010年具备低水平专业化的城市逐步增多，并向东部沿海地区集聚；2015年，东部沿海城市、东北地区和中部少量城市进口产品专业化水平出现集聚现象；这与图1城市出口产业地理演化规律表现出较高的一致性；图4为2005年、2010年、2015年城市高技术进口产品平均相关多样化指数分布图：2005年，东中部地区部分城市和西部地区少量城市表现出中低水平的进口产品多样化；2010年，进口产品多样化向东北、西部少量城市适度扩散；在2015年，在东部沿海和中部城市出现集聚现象。从图2，图3，图4分



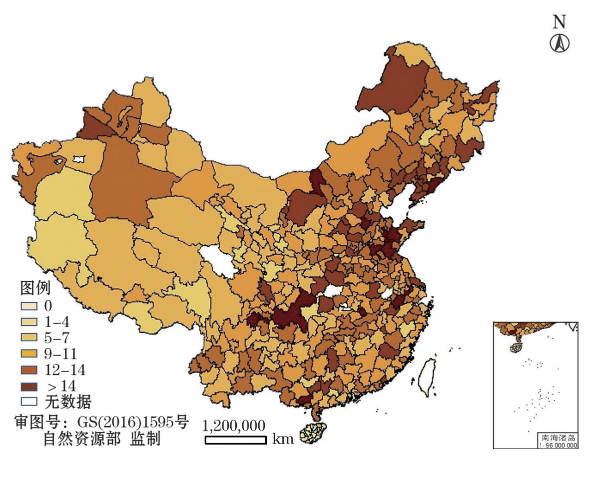


图1 2005年、2010年、2015年城市高技术出口产品具备显性比较优势产品种类数分布图（$RCA_{i,c}\geqslant 1$）

Fig. 1 Number of dominant comparative advantage products in urban high tech export products in 2005, 2010 and 2015 ($RCA_{i,c}\geqslant 1$)

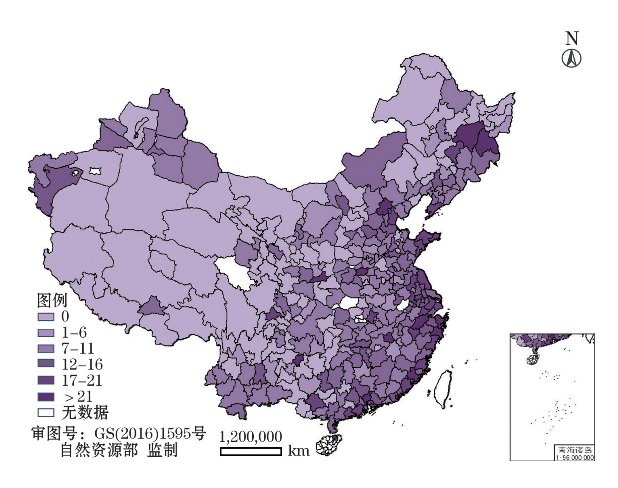
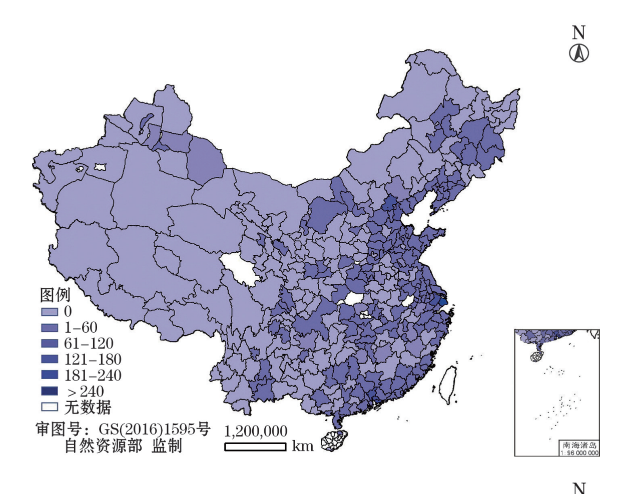
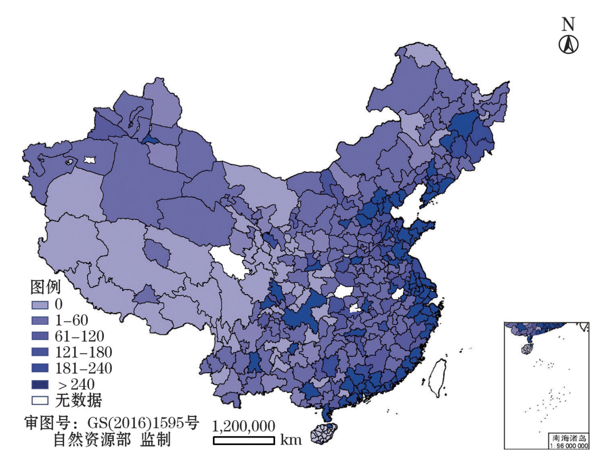


图2 2000年城市高技术出口产品平均技术关联水平指数分布图（数值放大10^2倍）

Fig. 2 Average value of technological relatedness of urban high-tech export products in 2000 (enlarging the number to 10^2 times)





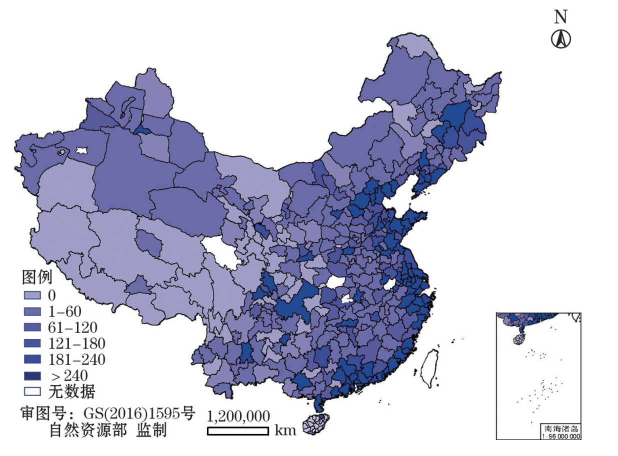
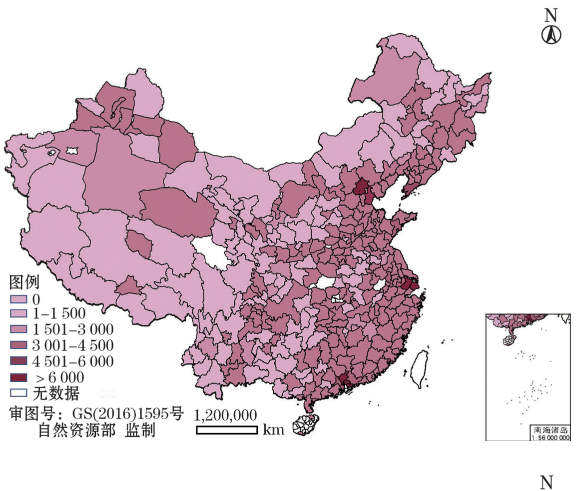
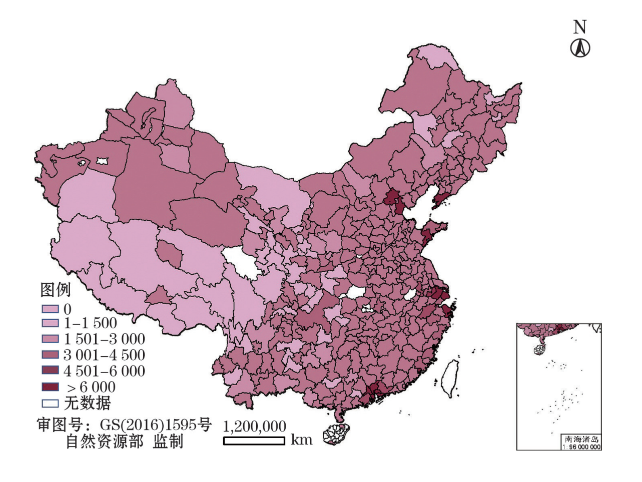


图3 2005年、2010年、2015年城市高技术进口产品平均专业化水平指数分布图（数值放大10^6倍）

Fig. 3 Average specialization level index of urban high-tech export products in 2005, 2010 and 2015 (enlarging the number to 10^6 times)





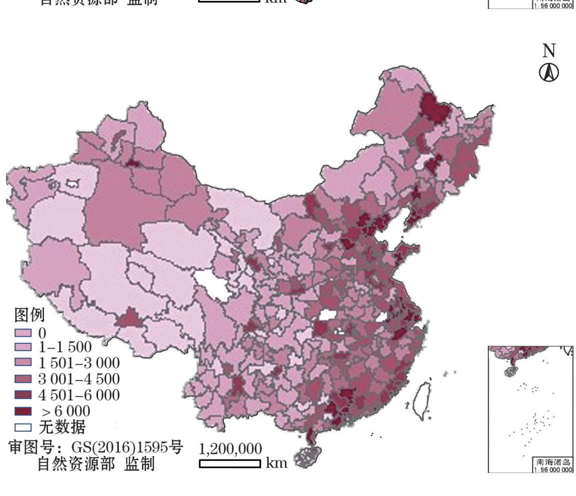


图4 2005年、2010年、2015年城市高技术进口产品平均相关多样化水平指数分布图

Fig. 4 Average related variety level index of urban high-tech export products in 2005, 2010 and 2015

别与图1对比中，我们发现中国城市高技术产业出口地理演化特征与本地技术关联水平并未表现出高度一致性，但是与高技术产业进口专业化水平地理演化特征一致性较高。由此可初步判断，中国高技术出口产业地理演化趋势，除了受到本地工业技术关联水平的影响之外，和高技术进口产业地理演化趋势可能亦存在较大关联性。

4 模型设置与实证分析

为了研究中国高技术出口产业地理演化的影响机制，沿用BOSCHMA（2017）等[12]的方法。考虑到因变量是一个二值变量，本文采用PROBIT二值变量模型来探讨。构建如下计量经济模型。

$$\begin{aligned} C_{i,c,2005/2010/2015} = {} & \alpha + \beta_1 \times density_{i,c,2000} + \beta_2 \times imp_spec_{i,c,2005/2010/2015} \\ & + \beta_3 \times imp_revariety_{i,c,2005/2010/2015} \\ & + \beta_4 \times imp_revariety_product_{i,c,2005/2010/2015} + \beta_5 \times citytech_c \\ & + \gamma_1 \times citytech_c \times density_{i,c,2000} \\ & + \gamma_2 \times citytech_c \times imp_spec_{i,c,2005/2010/2015} \\ & + \gamma_3 \times citytech_c \times imp_revariety_{i,c,2005/2010/2015} \\ & + \gamma_4 \times citytech_c \times imp_revariety_product_{i,c,2005/2010/2015} + \\ & \delta X + \varepsilon \end{aligned} \tag{6}$$

地方高技术产业出口地理演化结果可分为4种情况，第一种情况是$C_{i,c,2000}=0$，$C_{i,c,2005/2010/2015}=1$，即初始年份产业未进入，目标年份产业进入，我们定义为“跳跃行业”；第二种情况是$C_{i,c,2000}=0$，$C_{i,c,2005/2010/2015}=0$，即初始年份产业未进入，目标年份产业也未进入，我们定义为“潜在行业”；第三种情况是$C_{i,c,2000}=1$，$C_{i,c,2005/2010/2015}=0$，我们定义为“退出行业”；第三种情况是$C_{i,c,2000}=1$，$C_{i,c,2005/2010/2015}=1$，我们定义为“维持行业”。由于本文只研究新产业进入的影响因素，并不研究已有产业的维持、退出的影响因素，故在样本的选择上，我们只将$C_{i,c,2000}=0$，$C_{i,c,2005/2010/2015}=1$的样本和$C_{i,c,2000}=0$，$C_{i,c,2005/2010/2015}=0$的样本选入，而把$C_{i,c,2000}=1$，$C_{i,c,2005/2010/2015}=0$的样本和$C_{i,c,2000}=1$，$C_{i,c,2005/2010/2015}=1$的样本删除。我们定义“跳跃”为c城市i产品的RCA大于10倍的增长值，从$RCA_{i,c,2000} <= 0.1$到$RCA_{i,c,2005/2010/2015} >= 1$。进一步的，我们用两个条件来限制跳跃。首先，一个跳跃需要RCA在相应目标年的后3 a持续大于1；其次，一个跳跃需要RCA在初始年份，即1999年和1998年持续小于0.1。这两个条件的作用是去除“暂时性跳跃“的产业，它可能是由于扰动、数据错误或者价格冲击以及其他一些外在因素造成。当$RCA_{i,c}$同时满足以上3个条件时，则c地区i产品跳跃成功，则定义$C_{i,c,2005/2010/2015}$为1，否则为0。$density_{i,c}$代表c地区i产品的技术关联水平；$imp_revariety_{i,c,2005/2010/2015}$代表从2000年到2004年/2009年/2014年，c地区进口4位数产品i在这几年的平均相关多样化水平；$imp_revariety_product_{i,c,2005/2010/2015}$代表$c$地区的进口4位数产品$i$在这几年的平均产业内部多样化水平；$citytech_c$为$c$地区的整体技术水平，用地区2000年的技术人员数（万人）来表示。X为控制变量，这里主要引入城市虚拟变量和4位数产品代码虚拟变量，以控制不同的城市类别和产品类别的影响。ε为残差项。参与研究的数据年限为1998—2016年。本文研究年限为2000年、2005年、2010年和2015年。由于大多数研究认为产品演化的周期为5 a左右，考虑到数据本身的长度，我们设置5 a为近期，10 a为中期，15 a为远期，从而看到不同时间阶段产品的演化。如果在5 a内发生跳跃，则说明产品演化速度超前；如果是10 a内发生跳跃，则是一个相对适中的演化周期；如果是15 a内发生跳跃，则说明是一个相对较长的演化周期。

在表1中，我们把技术关联指标、进口专业化指标、进口相关多样化指标和进口产品多样化指标引入全国基准模型。并根据各指标相关系数矩阵，将相关性比较高的指标分别带入。结论显示（表1），技术关联指标（$density_{i,c,2000}$）在全国基准模型中，仅对近期（5 a）出口产品演化产生显著的正向影响，这说明本地技术关联水平对高技术产业出口在近期仍具备普遍影响力。进口产品的专业化水平指标对近（5 a）、中期（10 a）和远期（15 a）样本影响均显著为正。进口产品的相关多样化水平指标和产品多样化指标只对远期（15 a）出口产品演化产生显著影响。以上结论表明，在城市高技术产业发展初期，新产业进入是一个路径依赖的过程，和已有中国出口产业地理演化研究结论基本一致；地方对于进口产品的知识溢出和合作研发需要一个理解、吸收及知识重组与再创造的过程，过了这个时间阶段，地方就有能力通过自身核心技术的研发与进口中间

表 1　全样本回归结果一览表

Tab. 1　Regression results of model (6) in all samples

—	(1) 2005	(2) 2005	(3) 2005	(4) 2005	(5) 2010	(6) 2010	(7) 2010	(8) 2010	(9) 2015	(10) 2015	(11) 2015	(12) 2015
变量	$X_{i,c,2005}$	$X_{i,c,2005}$	$X_{i,c,2005}$	$X_{i,c,2005}$	$X_{i,c,2010}$	$X_{i,c,2010}$	$X_{i,c,2010}$	$X_{i,c,2010}$	$X_{i,c,2015}$	$X_{i,c,2015}$	$X_{i,c,2015}$	$X_{i,c,2015}$
$density_{i,c,2000}$	2.866***	—	—	4.096***	0.742	—	—	0.0461	1.136	—	—	0.113
—	(0.959)	—	—	(0.789)	(0.715)	—	—	(0.603)	(0.872)	—	—	(0.785)
$imp_spec_{i,c,2005/2010/2015}$	152.6***	159.4***	156.6***	136.0***	102.1**	101.7**	110.3**	90.95**	116.8***	117.4***	114.8***	122.4***
—	—	(33.87)	(33.96)	(28.76)	(42.95)	(42.93)	(44.73)	(40.25)	(24.89)	(24.83)	(24.97)	(19.61)
$imp_revariety_{i,c,2005/2010/2015}$	—	−4.09e−05	—	8.96e−06	—	1.41e−06	—	3.01e−06	—	0.0504**	—	0.0458**
—	—	(2.72e−05)	—	(1.40e−05)	—	(5.52e−06)	—	(4.18e−06)	—	(0.0239)	—	(0.0203)
$imp_revariety_product_{i,c,2005/2010/2015}$	—	—	0.00026	0.00017	—	—	−0.000153	−0.0002	—	—	0.0005***	0.00042***
—	—	—	(0.0007)	(0.0006)	—	—	(0.000184)	(0.0001)	—	—	(0.00016)	(9.91e−05)
i.city	Included	included	included	included	included	included	included	included	included	included	included	Included
i.HS4	Included	included	included	included	included	included	included	included	included	included	included	Included
Constant	−0.951**	−0.375	−0.395	−1.636***	−0.0151	0.117	0.126	0.325	−1.756***	−1.637***	−1.583***	−7.262***
—	(0.408)	(0.357)	(0.358)	(0.343)	(0.295)	(0.265)	(0.265)	(0.415)	(0.492)	(0.473)	(0.471)	(1.141)
Observations	44442	44442	44442	44442	44442	44442	44442	44442	21477	21447	44442	44442
Pseudo R^2	0.1618	0.1608	0.160	0.158	0.141	0.141	0.141	0.180	0.172	0.1722	0.173	0.165

注:*i.city* 为城市虚拟变量,由一系列二值变量组成,每一个变量代表一个城市,是为1不是为0,用于控制模型的城市固定效应;*i.HS4* 为产业虚拟变量,由一系列二值变量组成,每一个变量代表一个四位数产业,是为1不是为0,用于控制城市的产业固定效应;Constant 为模型的常数项;Observations 为该模型的样本容量;Pseudo R^2 为模型的伪回归系数。括号内数值为标准误差;*** $p<0.01$, ** $p<0.05$, * $p<0.1$.下同

产品的无缝衔接,逐渐具备追随并分享发达经济体开拓出来的新产品市场的能力。进口相关多样化和进口产品多样化水平指标只在远期模型中显著为正,说明经过一个较长的时间,地方更有能力通过从现有市场新型产品的组合创新中开创出全新的产品,实现最高级别的"无意识类"知识溢出[14,16]。这个结论进一步深化补充了现有论证进口高技术产品对地方产业升级影响的研究成果[19-21]:一方面,将研究视角从宏观层面的技术进步和全要素生产率提高等拓展到微观层面的产品进入;另一方面,对比论证了中国地方高技术产业演化受到本地相关行业演化和进口特定产品知识溢出的影响,以及其影响因素在近、中、远期各有其侧重的特点。

表2加入了城市整体技术水平指标($citytech_c$),重点考察该指标对全国基准模型中城市出口产业地理演化的影响,以及该指标与其他指标交互项的影响水平。从模型(1)~(15)中发现,在近期模型和中期模型中,地区技术水平指标表现出稳定且显著的正向效应。这说明,在5~10 a的研究范围内,一个地区的技术水平本身对开发高技术产品有显著的促进作用。在交互项研究中,从模型(2)、(7)、(12)中发现,技术水平指标和本地技术关联指标的交互变量在近、中期模型中均显著为负,说明地区本身的技术水平会显著抑制本地工业的技术关联水平对于城市高技术产品出口的促进作用。也就是说,当地区本身技术水平不足时,更依赖本地相关产业已有的技术基础,从而实现路径依赖式的发展模式;当地区本身技术水平增强,则会降低对于本地现有产业基础的路径依赖,有机会实现路径突破式的发展模式。从模型(3)、(8)、(13)中发现,技术水平和进口专业化指数的交互变量在近、中期模型中不显著,在远期模型中显著为正。这说明在5~10 a范围内,地区通过有效吸纳进口产品的知识溢出并进行学习合作型创新,并不显著受到城市本身

表2　全样本回归结果一览表(带交互项)

Tab. 2　Regression results of model (6) in all samples with interact variables

—	(1) 2005	(2) 2005	(3) 2005	(4) 2005	(5) 2005	(6) 2010	(7) 2010	(8) 2010	(9) 2010	(10) 2010	(11) 2010	(12) 2015	(13) 2015	(14) 2015	(15) 2015
变量	$X_{i,c,2005}$	$X_{i,c,2005}$	$X_{i,c,2005}$	$X_{i,c,2005}$	$X_{i,c,2005}$	$X_{i,c,2010}$	$X_{i,c,2010}$	$X_{i,c,2010}$	$X_{i,c,2010}$	$X_{i,c,2010}$	$X_{i,c,2015}$	$X_{i,c,2015}$	$X_{i,c,2015}$	$X_{i,c,2015}$	$X_{i,c,2015}$
$density_{i,c,2000}$	3.770***	4.181***	3.770***	3.741***	3.767***	2.871***	3.711***	2.866***	2.852***	2.838***	0.919	1.975*	0.888	0.848	0.916
—	(0.256)	(0.299)	(0.256)	(0.256)	(0.255)	(0.203)	(0.238)	(0.204)	(0.204)	(0.204)	(0.876)	(1.114)	(0.878)	(0.878)	(0.876)
$imp_spec_{i,c,2005/2010/2015}$	120.7***	119.9***	117.8***	120.3***	120.4***	129.9***	125.9***	165.4**	129.4***	131.7***	114.9***	115.0***	24.76	114.8***	114.9***
—	(29.21)	(29.25)	(37.12)	(29.25)	(29.24)	(46.01)	(45.92)	(64.89)	(46.02)	(46.24)	(24.91)	(24.91)	(47.63)	(24.91)	(24.91)
$imp_revariety_{i,c,2005/2010/2015}$	−4.54e−06	−2.58e−06	−4.55e−06	2.99e−05*	−4.31e−06	1.01e−05 ***	1.23e−05 ***	1.01e−05 ***	1.62e−05 **	1.12e−05 ***	0.0512 **	0.0512 **	0.0522 **	0.0314	0.0511 **
—	(9.37e−06)	(9.30e−06)	(9.38e−06)	(1.85e−05)	(9.38e−06)	(3.51e−06)	(3.54e−06)	(3.52e−06)	(6.48e−06)	(3.54e−06)	(0.0240)	(0.0240)	(0.0241)	(0.0282)	(0.0240)
$imp_revariety_product_{i,c,2005/2010/2015}$	−0.00015	−0.0001	−0.00015	2	3.59e−05	9.40e−06	4.35e−05	3.35e−05	8.08e−06	0.00050 **	0.00052 ***	0.00053 ***	0.00050 ***	0.0005 ***	0.00074 *
—	(0.00045)	(0.00045)	(0.00059)	(0.0004)	(0.00062)	(0.0001)	(0.0001)	(0.000141)	(0.00014)	(0.00022)	(0.00016)	(0.00016)	(0.00016)	(0.00016)	(0.0004)
$citytech_c$	0.00547*	0.0194***	0.0054*	0.0079**	0.0058*	0.0119***	0.0371***	0.0122***	0.0127***	0.0135***	−0.0257	−0.0124	−0.0259	−0.0304*	−0.0256
—	(0.00304)	(0.0060)	(0.00306)	(0.0032)	(0.00313)	(0.0023)	(0.0043)	(0.0023)	(0.0024)	(0.00235)	(0.0160)	(0.0180)	(0.0160)	(0.0164)	(0.016)
$citytech_c \times density_{i,c,2000}$	—	−0.0900***	—	—	—	—	−0.183***	—	—	—	—	−0.105	—	—	—
—	—	(0.0340)	—	—	—	—	(0.0274)	—	—	—	—	(0.0689)	—	—	—
$citytech_c \times imp_spec_{i,c,2005/2010/2015}$	—	—	(0.00306)	—	—	—	—	−7.234	—	—	—	—	10.72**	—	—
—	—	—	0.568	—	—	—	—	(8.916)	—	—	—	—	(4.210)	—	—
$citytech_c \times imp_revariety_{i,c,2005/2010/2015}$	—	—	—	−3.28e−06 *	—	—	—	—	−5.12e−07	—	—	—	—	0.003	—
—	—	—	—	(1.67e−06)	—	—	—	—	(4.62e−07)	—	—	—	—	(0.0022)	—
$citytech_c \times imp_revariety_product_{i,c,2005/2010/2015}$	—	—	—	—	−1.90e−05	—	—	—	—	−4.79e−05 ***	—	—	—	—	−1.13e−05
—	—	—	—	—	(4.75e−05)	—	—	—	—	(1.74e−05)	—	—	—	—	(2.14e−05)
$i.city$	not included	not included	not included	not included	not included	not included	not included	not included	not included	not included	not included	not included	not included	not included	not included
$i.HS4$	included	included	included	included	included	included	Included	included	included	included	included	included	included	included	included
Constant	−1.513***	−1.554***	−1.513***	−1.519***	−1.513***	−0.818***	−0.891***	−0.819***	−0.820***	−0.823***	−0.855***	−0.915***	−0.856***	−0.824***	−0.856***
—	(0.140)	(0.141)	(0.140)	(0.140)	(0.140)	(0.110)	(0.111)	(0.110)	(0.110)	(0.110)	(0.243)	(0.246)	(0.243)	(0.244)	(0.243)
Observations	20896	20896	20896	20896	20896	20896	20896	20896	20896	20896	21477	21447	21447	21,477	21447
Pseudo R^2	0.101	0.102	0.101	0.102	0.101	0.0895	0.092	0.090	0.090	0.090	0.173	0.173	0.174	0.173	0.173

技术水平的限制,是一条相对简单的发展道路。对于技术水平指标和进口产品相关多样化水平指标的交互项,即模型(4)、(9)、(14);以及技术水平指标和进口产品内部相关多样化指标的交互项,即模型(5)、(10)、(15),由于相应变量和交互项在模型中的显著性表现并不稳健,故其影响机制尚不明确。以上研究成果进一步补充论证了城市吸收能力对于接受知识溢出进行学习合作型创新的促进作用[5],同时也对比论证了城市吸收能力对于选择本地自主研发和吸纳进口产品知识溢出并进行学习合作型创造之间作用的异质性。

5 结 论

本文利用中国海关进出口数据与城市统计年鉴数据,研究中国高技术出口产业的地理演化路径及其影响机制。其研究结论显示:

(1) 从近中期来看,本地产业技术关联水平对地方高技术出口产业的多样化路径仍具备显著的促进作用;从中远期来看,地方进口产品的专业化水平对地方高技术出口产业多样化会产生更为显著的影响。城市吸收能力对地方高技术产品的出口具有稳健的显著促进作用,并可以显著减弱新产业进入对本地产业技术关联水平的依赖。这也从侧面说明,通过有效吸纳进口产品的知识溢出并进行学习合作型创新,是一条可行的发展路径。

(2) 一个地区适合专业化、相关多样化、还是非相关多样化的发展路径,并非绝对,这取决于这个地区本身所具备的吸收能力与创造能力,以及与目标产业的匹配水平。中国虽已成为世界第二大经济体,但是在制造业的发展领域,并没有满足于停留在对资源和劳动力密集型产品成本优势的维持上,而是充分认识到自身在高技术产业领域的弱势,主动寻求发达经济体的技术帮扶和中间产品协作,紧密追随其在高科技产品领域开拓出来的全球新市场,积极融入、合作探索,在高技术产品的国际贸易市场占据了一席之地。

(3) 基于演化经济地理的理论基础,以高技术产业进出口为研究对象,站在地方经济发展专业化路径和多样化路径两个视角,将本地自主研发和进口知识溢出两个产业转型升级路径进行了对比研究,充分论证了以中国为代表的发展中国家在产业转型升级道路上的发展模式的多样化,对基于演化经济地理学的内生增长理论和基于国际知识溢出的外生增长理论进行了对比研究,从微观层面补充完善了现有理论基础,并进一步解释了两种发展方式在不同的城市吸收能力和不同的时间阶段上的倾向性和异质性。

参考文献(References)

[1] FRENKEN K, VAN OORT F G, VERBURG T. Related variety, unrelated variety and regional economic growth[J]. Regional Studies, 2007, 41(5): 685 – 697.

[2] 魏浩,耿园. 进口商品技术水平与中国工业经济发展方式转变[J]. 学术研究, 2016, (9): 93 – 104. [WEI Hao, GENG Yuan. The technical level of import-and-export commodities and the transformation of Chinese industrial economy development pattern[J]. Academic Research, 2016, (9): 93 – 104.]

[3] 黄群慧. "新常态"、工业化后期与工业增长新动力[J]. 中国工业经济, 2014, 9(10): 5 – 19. [HUANG Qunhui. 'The new norman', the late stage of industrialization and the new power of industrial growth[J]. China Industrial Economics, 2014, 9(10): 5 – 19.]

[4] EATON J, KORTUM S. International technology diffusion: Theory and measurement[J]. International Economic Review, 1999.

[5] 孙洋,李春艳,陈艺毛,等. 国际知识溢出对中国内资企业创新产出的影响——FDI渠道、进口贸易渠道与吸收能力的调节作用[J]. 西部论坛, 2020, 30(3): 106 – 115. [SUN Yang, LI Chunyan, CHEN Yimao, et al, The influence of international knowledge spillover on innovation output of Chinese industrial enterprises: Regulatory role of FDI Channel, import trade channel and absorption capacity[J]. West Forum, 2020, 30(3): 106 – 115.]

[6] FUJITA M, KRUGMAN P, Mori T. On the evolution of hierarchical urban systems[J]. European Economic Review, 1999 (43): 209 – 251.

[7] KRUGMAN P R. Scale economics, product differentiation, and the pattern of trade[J]. The American Economics, 1980, 70(5): 949 – 959.

[8] [美]爱德华·格莱泽. 城市的胜利[M]. 上海:上海社会科学院出版社, 2012. [GLAESER Edward. Triumph of the city[M]. Shanghai: Shanghai Academy of Social Sciences Press, 2012]

[9] NEFFKE F, HENNING M, BOSCHMA R. How do regions diversify over time?——Industry relatedness and the development of new growth paths in regions[J]. Economic Geography, 2011, (87): 237 – 265.

[10] RIGBY D L. Technological relatedness and knowledge space: Entry and exit of US cities from patent classes[J]. Regional Studies, 2015, (49): 1922 – 1937.

[11] BOSCHMA R, COENEN L, FRENKEN K, et al. Towards a theory of regional diversification: combining insights from evolutionary economic geography and transition studies, regional studies, 2017, 51(1): 31 - 45.

[12] BOSCHMA R. Proximity and innovation: A critical assessment [J]. Regional Studies, 2005, 39(1): 61 - 74.

[13] COHEN W, LEVINTHAL D A. Absorptive capacity. A new perspective on learning and innovation [J]. Administrative Science Quarterly, 1990, (35): 128 - 52.

[14] CASTILLO J. A note on the concept of tacit knowledge [J]. Journal of Management Inquiry, 2002, (11): 46 - 57.

[15] BAPTISTA R, SWANN P. Do firms in clusters innovate More [J]? Research Policy, 1998, (27): 525 - 540.

[16] FALLAH M H, IBRAHIM S. Knowledge spillover and innovation in technological Clusters [J]. LAMOT, 2004.

[17] COOKE P. BOEHOLD P, TODTLING F. The governance of innovation in Europe [M]. 2000, London: Pinter.

[18] GEREFFI G. International trade and industrial upgrading in the apparel commodity chain [J]. Journal of International Economics, 1999, (48): 37 - 40.

[19] 李平,钱利. 进口贸易与外国直接投资的技术溢出效应——对中国各地区技术进步的实证研究[J]. 财贸研究, 2005, (6): 40 - 45, 50. [LI Ping, QIAN Li. Empirical analysis on the trade structure of importing and technological progress [J]. Finance and Trade Research, 2005, (6), 40 - 45, 50.]

[20] 李小平,朱钟棣. 国际贸易、R&D溢出和生产率增长[J]. 经济研究, 2006, (2): 31 - 3. [LI Xiaoping, ZHU Zhongdi. International trade, R&D spillovers and productivity growth [J]. Economic Research Journal, 2006, (2): 31 - 3.]

[21] 李小平,朱钟棣. 国际贸易的技术溢出门槛效应——基于中国各地区面板数据的分析[J].统计研究, 2004, (10): 27 - 32. [LI Xiaoping, ZHU Zhongdi. The threshold effect of technology spillover by international trade: An analysis based on panel data of various regions in China [J]. Statistical Research, 2004, (10): 27 - 32.]

[22] 王英,刘思峰. 国际技术外溢渠道的实证研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2008, (4): 153 - 161. [WANG Ying, LIU Sifeng, An empirical analysis on the channels of international technology spillovers [J]. The Journal of Quantitative & Technical Economics, 2008, (4): 153 - 161.]

[23] 邢孝兵,徐洁香,王阳. 进口贸易的技术创新效应:抑制还是促进[J]. 国际贸易问题, 2018, (6): 11 - 26. [XING Xiaobing, XU Jiexiang, WANG Yang. Technological innovation effects of import trade: Inhibition or promotion [J]. Journal of International Trade, 2018, (6): 11 - 26.]

[24] 魏浩,李晓庆. 中国进口贸易的技术结构及其影响因素研究[J]. 世界经济, 2015, (8): 56 - 79. [WEI Hao, LI Xiaoqing, Research on the technical structure of China's import trade and its influencing factors [J]. The Journal of World Economy, 2015, (8): 56 - 79.]

[25] 冯雷. 进口贸易是通向贸易强国的关键——转变外贸发展方式的战略研究[J]. 国际贸易. 2014, (12): 51 - 56. [FENG Lei. Import trade is the key to trade power-the strategic research of transforming the development mode of foreign trade [J]. Intertrade, 2014, (12): 51 - 56.]

[26] JULIA Wörz. Skill intensity in foreign trade and economic growth [J]. Empirca. 2005, 32(1): 117 - 144.

[27] 魏浩,耿园. 进口商品技术水平与中国工业经济发展方式转变[J]. 学术研究. 2016, (9): 93 - 104. [WEI Hao, GENG Yuan. The technical level of import-and-export commodities and the transformation of Chinese industrial rconomy fevelopment pattern [J]. Academic Research, 2016, (9): 93 - 104.]

[28] BOSCHMA R, IAMMARINO S. Related variety, trade linkages, and regional growth in Italy [J]. Economic Geography, 2009, 85 (3): 289 - 311.

[29] HIDALGO C A, KLINGER B, BARABASI A L. The product space conditions the development of nations [J]. Science, 2007, 317 (5837): 482 - 487.

Innovating independently or following the frontier: Geographical evolution path of China's high-tech export industry

LIU Jie-min[1], HE Can-fei[1]

(College of Urban and Environmental School, Peking University, Beijing 100871, China)

Abstract: In order to promote the growth of local industries and the upgrading of industrial structures, some scholars have advocated for the localization of economies, while others have advocated for a diversification of the development paths. In recent years, evolutionary economic geographers have focused on the positive effects of related diversification on local economic growths. However, the local specialization and related diversification development paths are both unfavorable for underdeveloped regions: they assume that a region lacking a related industrial base and a background for creativity has little chance of breaking the current path and introduce an advanced industry. The door to international trade has gradually opened, making it possible to break the existing path and achieve breakthroughs by closely following and actively participating in the advanced manufacturing product market opened up by developed economies, actively absorbing knowledge spillover, and creating through learning and cooperation. This paper discusses whether developing countries like China (which tend to learn from and directly imitate imported products, rather than evolve related industries from local existing ones) can successfully develop high-tech industries. Our study employed data from China's customs and statistical yearbook databases collected between 1998 and 2015. The research methods included the creation of a map using ARCGIS and an econometric model analysis of PROBIT based on STATA. The results showed that, in the near to medium term, the level of local industry technological relatedness will still play a significant role in promoting the diversification of local high-tech export industries; however, in the medium to long term, the specialization level of local import products will have a more significant impact. The urban absorptive capacity seemed to have a steady promoting effect on the export of local high-tech products and to significantly reduce the dependence of cities on the technological relatedness level of the local industry, while the imitative learning effect of cities on imported products did not seem to be significantly limited by their absorption level. This demonstrates that the development of local products through the absorption of knowledge spillover from imported products does not depend much from the local industrial technical level: this kind of "leapfrog" development route is relatively easy to realize. Differently from previous ones, this study was based on an evolutionary economic geography theory, focusing from the macro-level of technological progress and total factor productivity to the micro-level of the four-digit codes of the product. Moreover, we assessed the influence of the local industry evolution and of the knowledge of specific products to be imported on China's local high-tech products. Notably, the influence of cities' absorbing capacity was compared with that of local independent research and the absorption of knowledge spillovers from imported products. Moreover, this study discusses a selection of developing countries, as well as their industrial transformation, upgrading path mode, and implementation background. Our results contrast with the endogenous growth theories based on evolutionary economic geography and international knowledge spillover; however, they complement the existing theoretical basis at the micro-level and further explain the heterogeneous absorptive capacities of two development modes in different cities and at different time stages. Finally, our results provide a theoretical and empirical support for local governments that wish to open up the local market and actively introduce advanced imported products, so to promote the upgrading of local industries and the development by leaps and bounds.

Key words: industrial evolution; import; export; tacit knowledge; knowledge spillover; high-tech products